



②1 Aktenzeichen: 198 49 309.6  
②2 Anmeldetag: 26. 10. 1998  
④3 Offenlegungstag: 27. 4. 2000

⑦1 Anmelder:  
Knorr-Bremse Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH,  
80809 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Baumgartner, Hans, 85368 Moosburg, DE; Pahle,  
Wolfgang, 74080 Heilbronn, DE

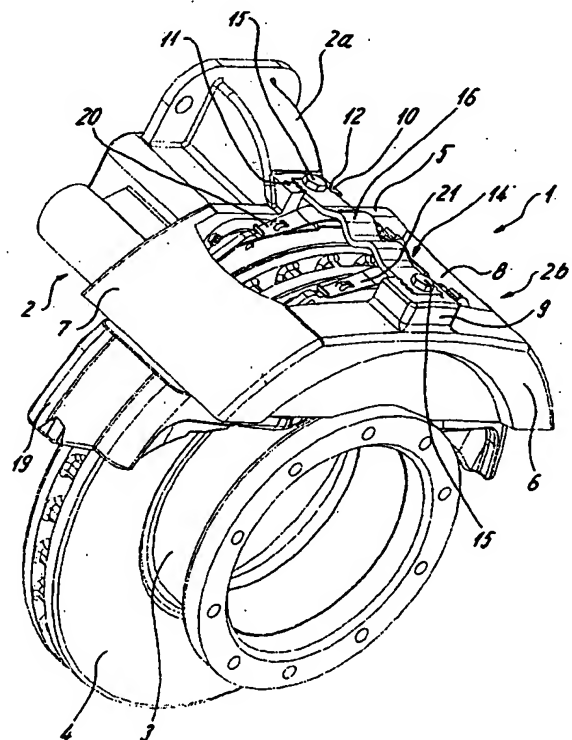
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	42 12 382 C1
DE	20 20 684 B2
DE	195 30 407 A1
US	52 05 383
US	38 87 045

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 Bremssattelvorrichtung, insbesondere Schwimmsattel

⑤7 Eine Sattelvorrichtung, insbesondere ein Schiebesattel für eine druckluftbetätigte Scheibenbremse (1) für Nutzfahrzeuge, der in dem die Bremsscheibe (3) axial übergreifenden Bereich der Öffnung (14) und derart die Bremsscheibe (3) und die Bremsbacken (20, 21) im wesentlichen rahmenartig einfaßt, wobei quer über die Öffnung (14) eine abnehmbare Strebe (13) gelegt ist, zeichnet sich dadurch aus, daß die Strebe als Zugstrebe (13) derart hochfest ausgebildet und am Bremssattel (2) angebracht ist, daß sie einen wesentlichen Teil des bei Bremsungen auftretenden Kraftflusses von der Sattelvorderseite (5) zum Sattelsrücken (6) aufnimmt.



Die Erfindung betrifft eine Sattelvorrichtung, insbesondere einen Schiebesattel, für eine Scheibenbremse für Fahrzeuge-, insbesondere für eine druckluftbetätigte Scheibenbremse für Nutzfahrzeuge, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die DE 42 12 382 C1 zeigt eine druckluftbetätigte Scheibenbremse für Nutzfahrzeuge moderner Bauart, wobei die in dieser Schrift dargestellte Kombination aus Bremszylinder und Scheibenbremse insbesondere für die Bremsung von Nutzfahrzeugen geeignet ist, deren Gesamtgewicht 7,5 t überschreitet. Die Scheibenbremse arbeitet nach dem Schiebesattel-Prinzip, bei dem der Bremssattel die Zuspännkräfte auf die Bremsbacken beiderseits der Bremsscheibe aufbringt und bei der ein Bremsträger den Sattel über Schiebeführungselemente trägt. Der Bremsträger führt ferner in den Belagschächten die Bremsbacken und nimmt die beim Bremsvorgang auf die Bremsbacken wirkenden Umfangskräfte auf.

Beim Belüften des Membranbremszylinders wird durch eine Kolbenstange ein exzentrisch rollengelagerter Hebel betätigt, wobei die eingeleitete Kraft über eine Brücke und Gewinderöhre mit Stempel auf eine der Bremsbacken bzw. auf einen der Bremsbeläge übertragen wird. Dabei stützt sich der Bremsbelag an der Bremsscheibe ab und die am Sattel entstehende Reaktionskraft wird auf den Bremsbelag auf der gegenüberliegenden Seite der Bremsscheibe übertragen.

Die Scheibenbremse der in der DE 42 12 382 C1 dargestellten Art hat sich zwar prinzipiell bewährt. Aufgrund des hohen Kostendruckes in der Automobilindustrie besteht jedoch die grundsätzliche Notwendigkeit dazu, den Kostenaufwand zur Herstellung der Bremse zu verringern. Von besonderem Interesse ist ferner im Zuge der Bemühungen zur Reduzierung des Gewichtes von Kraftfahrzeugen auch eine Reduzierung des Gewichtes der Bremse und ihrer Komponenten.

Hierbei wird naturgemäß dem Bremssattel besondere Aufmerksamkeit geschenkt, der insbesondere bei einer Ausbildung als die Bremse axial geschlossen übergreifender Faustsattel typischerweise ein besonders hohes Gewicht aufweist. Ein weiterer Nachteil der Ausbildung des Bremssattels als Faustsattel besteht darin, daß zum Bremsbelagwechsel i. allg. der gesamte Bremssattel von der Achse des Fahrzeuges abgebaut werden muß, da die die Bremsscheibe übergreifende Sattelfaust die freie Zugänglichkeit der Bremsbeläge erschwert. Im PKW-Bereich spielt dies zwar nur eine eher untergeordnete Rolle, da das Gewicht des Faustsattels den Bremsbelagwechsel nicht sonderlich erschwert. Bei schweren Nutzfahrzeugen würde das Gewicht eines geschlossenen Faustsattels aber leicht bis zu 35 kg betragen, so daß sich hier die Idee herauskristallisiert hat, den Sattel zumindest im Bereich axial "oberhalb" der Bremsscheibe mit einer Ausnehmung zu versehen, so daß ein rahmenartiges Gußgebilde entsteht. Dieser gattungsgemäße Stand der Technik wird in der Firmendruckschrift "Pneumatisch zugespannte Scheibenbremsen für LKW, Anhänger und Busse" der Knorr-Bremse Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH, München, veröffentlicht 8/94, Abb. 2, dargestellt.

Bei einer derartigen Ausbildung als Gußteil treten aufgrund der relativ großen Biegelänge über die den Bremsbelagschacht freigebende Rahmenöffnung hohe Biegebeanspruchungen im Bremssattel auf, welche wiederum relativ schwere und voluminöse Konstruktionen bedingen, da an den kritischen Stellen, insbesondere im Bereich der Übergänge von der Sattelvorderseite und am Sattellücken zu den die Bremsscheibe axial überquerenden Sattelstreben, örtlich

hohe Biege- und Zugspannungen auftreten. Auch das Gewicht eines eher rahmenförmigen Gußsattels für Nutzfahrzeugbremsen sollte daher noch deutlich gesenkt werden.

Die Erfindung nimmt sich dieser Problematik an und zielt darauf ab, den gattungsgemäßen Bremssattel derart weiterzubilden, daß einerseits die freie Zugänglichkeit der Bremsbacken bzw. -beläge für einen Belagwechsel gewährleistet wird und daß andererseits das Gewicht des rahmenartigen Gebildes gegenüber dem Stand der Technik weiter minimiert wird.

Die Erfindung erreicht dieses Ziel durch den Gegenstand des Anspruchs 1. Gegenüber dem gattungsgemäßen Stand der Technik ist die Strebe als Zugstrebe und/oder als Federelement (beispielsweise als Schraubenfeder) derart ausgebildet und am Bremssattel angebracht, daß sie einen wesentlichen Teil des bei Bremsungen auftretenden Kraftflusses von der Sattelvorderseite zum Sattellücken aufnimmt. Die Strebe des erfindungsgemäßen rahmenartigen Sattels nimmt vorzugsweise bei einer Betätigung der Bremse wenigstens 30%, typischerweise ca. 50% des Kraftflusses zwischen den beiden Sattelseiten auf. Damit wird die freie Biegelänge an den zur Bremsscheibenebene parallelen Bereichen des Sattels vorzugsweise mindestens halbiert, was wiederum bedingt, daß die ansonsten sehr hohen Spannungen an den kritisch beanspruchten Bereichen des Sattelrahmens drastisch reduziert werden.

Damit geht die hochfeste Zugstrebe der Erfindung weit über das hinaus, was der aus der gattungsgemäßen Firmendruckschrift bekannte Belagbügelhalter zwischen Sattelvorderseite und Sattellücken leistet, der lediglich dazu dient, die Bremsbacken gegen Herausfallen aus dem nach "oben" hin offenen Sattelrahmen zu sichern, der aber nicht dazu ausgelegt ist, irgendwelche Bremskräfte aufzunehmen. Insbesondere liegt der bekannte Belagbügelhalter am Sattellücken nur an, ist aber nicht fest an diesem verankert. Größere Kräfte kann er daher nicht aufnehmen.

Die erfindungsgemäße Zugstrebe ermöglicht durch die Auslegung zur Kraftaufnahme eine wesentliche Gewichtsreduzierung des Bremssattels, wobei sie zudem nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die Funktionen "Belagsicherung" und "Kraftübertragung" in vorteilhafter Weise miteinander kombiniert und dabei den konstruktiven Aufwand gegenüber der bekannten Belag-Sicherungsstrebe, insbesondere bei einer Ausbildung als streifenförmiges Profilblech, z. B. aus Stahl, nicht nennenswert erhöht.

Alternativ ist auch die Ausbildung in Form einer Wickelstruktur möglich. Denkbar ist es auch, die Strebe selbst als hochfesten Schraubbolzen auszubilden, der zwischen der Sattelvorderseite und dem Sattellücken verschraubt ist. Die Auslegung der Strebe richtet sich nach der Auslegung der Sattels und der daraus bedingten Kraftaufnahme an der Strebe.

Ein weiteres vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung zeichnet sich ferner dadurch aus, daß die Bremssattelvorrichtung beidseits der Bremsscheibe mit Verankerungseinrichtungen zur Befestigung der Strebe an Bremssattelvorrichtung versehen ist, welche nach einer besonders einfachen Ausgestaltung Bohrungen zur Aufnahme von durch Öffnungen der Strebe fuhrbaren Bolzen aufweisen. Optional/Alternativ ist es auch denkbar, daß die Verankerungseinrichtungen Profilabschnitte zur Aufnahme entsprechend ausgeformter (z. B. seitlich gezackter) Profilabschnitte an der Strebe aufweisen.

Denkbar sind auch Durchbrüche in den Endbereichen der Strebe, welche am Sattelrahmen ausgebildete Vorsprünge oder eingesenkte Bolzen (Paßschrauben) übergreifen.

Nach einer weiteren besonders bevorzugten Variante der

Erfindung wird die Strebe vorgespannt am Bremssattelvorrichtung montiert. Durch die Vorspannung der Strebe werden an den unter Betriebslast kritisch beanspruchten Stellen Druckspannungen aufgebaut, welche die unter Betriebslast entstehenden und evtl. auch Anrisse verursachenden Zugspannungen zum Teil kompensieren und damit eine gegenüber der Grundvariante der Erfindung nochmals gewichtsreduzierte Ausgestaltung des Bremssattels ermöglichen.

Die Vorspannung kann (bei der Montage) erzeugt werden durch eine Vorspannkraft beim Einsetzen der Strebe, z. B. durch ein von außen angesetztes Werkzeug, durch eine Längenänderung der Strebe bei der Montage infolge gezielter Ausnutzung der Längenänderungen infolge Temperaturveränderung oder durch eine Veränderung des Einspannmaßes infolge Befestigung der Strebe durch einen Exzenternocken oder eine Keilvorspannung. Bei der als Schraubbolzen ausgebildeten Strebe erfolgt die Vorspannung einfach durch entsprechendes Eindrehen in den Bremssattel.

Nach einer weiteren besonders vorteilhafte Variante der Erfindung ist die Strebe mit wenigstens einer oder mehreren senkrecht zur Strebenhauptebene verlaufenden Auswölbungen versehen. Diese erhält(erhalten) insbesondere dann einen Sinn, wenn die Strebe mit Vorspannung derart montiert wird, daß die Wölbung(en) im montierten Zustand der Strebe verringert wird(werden). Diese Ausführung der Erfindung realisiert damit eine besonders unkomplizierte Vorspannung der Strebe an der Bremssattelvorrichtung.

Weitere vorteilhafte Varianten der Erfindung sind den übrigen Unteransprüchen zu entnehmen.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezug auf die Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer pneumatisch vorgespannten Scheibenbremse für Nutzfahrzeuge mit einer Bremssattelvorrichtung nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2 eine weitere perspektivische Ansicht des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1; und

Fig. 3 eine Ausschnittsvergrößerung aus Fig. 2.

Fig. 1 zeigt eine pneumatisch betätigbare Scheibenbremse 1 für Nutzfahrzeuge, die bzgl. ihres hier nicht dargestellten Aufbaus beispielsweise nach Art der DE 42 12 382 C1 oder nach Art der gattungsgemäßen Druckschrift gestaltet sein kann.

Die Scheibenbremse weist einen an den Membranzylinder ansetzbaren Bremssattel 2 auf, welcher einen Abschnitt 2a zur Aufnahme der hier nicht erkennbaren Zuspanneinrichtung und einen zweiten Abschnitt 2b aufweist, der rahmenartig eine Bremsscheibe 3 mit einem topfförmigen Ansatz 4 einfaßt. Die Sattelvorderseite 5 und der Sattellücken 6 des rahmenförmigen Abschnittes 2b werden seitlich über zwei die Bremsscheibe 3 axial querende Sattelstreben 7, 8 einstückig miteinander verbunden. Auf der von der Bremsscheibe abgewandten Außenseite des Bremssattels 2 bzw. auf der Sattelvorderseite und dem Sattellücken sind Sattelvorsprünge 9, 10 ausgebildet, welche wiederum Ausnehmungen 11 mit gezackten Rand 12 (d. h. Profilausnehmungen) aufweisen, in die entsprechend ausgeformte (d. h. gezackte) Endbereiche einer Strebe 13 eingreifen, welche die Öffnung 14 des rahmenförmigen Sattelabschnittes übergreift und an den Vorsprüngen mittels Schraubbolzen 15 befestigt ist. Die zackenförmige Ausgestaltung fördert die Kraftübertragung vom Sattel 2 auf die Strebe 13.

Wie besonders gut in Fig. 1 zu erkennen, ist die Feder mit "wellenförmigen" Auswölbungen 16 versehen, welche auf einfache Weise eine vorgespannte Montage der Strebe 13 erlauben. Die Formgebung der Strebe wird dabei so gewählt, daß die unter Betriebslast auftretenden Kräfte nicht aus-

schließlich als Normalspannungen in der Strebe 13 übertragen werden, um auch auf diese Weise das Verformungsverhalten der Strebe 13 weiter zu optimieren.

Fig. 1 und Fig. 2 veranschaulichen zudem, daß die Strebe auch auf einfache Weise als Belagsicherung für die Beläge 17, 18 aus dem Bremsträger 19 dient und deren Federn 20, 21 niederdrückt. Gerade diese kombinierte Wirkung der "Belagsicherung" und der "Kraftübertragung" geht deutlich über die Wirkung der bekannten Belag-Sicherungsstrebe hinaus.

Die Kraftaufnahme der Strebe 13 unter Betriebslast wird unter Berücksichtigung der dabei auftretenden Verformungen von Sattelrahmen 2b und Strebe 13 weiter optimiert, indem über eine entsprechende Materialwahl der Strebe 13 deren Elastizitätsmodul und damit das Verformungsverhalten so abgestimmt wird, daß unter Betriebslast eine Optimierung der Beanspruchung und der Verformung des Sattelrahmens 2b und der Strebe 13 erreicht wird. Vorzugsweise wird dabei das E-Modul der Strebe 13 kleiner gewählt als das des Sattelrahmens 2b, um eine übermäßige Kraftaufnahme durch die Strebe 13 zu verhindern.

Durch die Wahl der E-Modules ergibt sich im Zusammenspiel mit dem von den Auswölbungen 16 bedingten Federverhalten die Spannungs-/Dehnungskennlinie der Fig. 4 (Spannung = s; Dehnung = e), in welcher ein erster weniger stark steigender Bereich "a" das durch die Formgebung (bzw. die sich streckenden Auswölbungen 16) bedingte proportionale Spannungs-/Dehnungsverhalten widerspiegelt, wobei ein zweiter Bereich "b" das ebenfalls noch proportionale, aber stärker ansteigende "materialbedingte" Spannungs-/Dehnungsverhalten wiedergibt (siehe den Knick der Kennlinie bzw. Hookschen "Gerade") und im dritten Bereich "c" die Streckgrenze überschritten wurde. Ein ähnliches Verhalten ist beim Einsatz einer entsprechend ausgelegten Schraubenfeder mit genügend hoher Federsteifigkeit und Steigung erzielbar.

Wie ferner in Fig. 1 und Fig. 2 zu erkennen, ist der Bremssattel gegenüber dem gattungsbildenden Stand der Technik deutlich leichter ausgelegt und damit besonders kostengünstig herstellbar.

#### Bezugszeichen

- 1 Scheibenbremse
- 2 Bremssattel
- 2a, 2b Abschnitte
- 3 Bremsscheibe
- 4 Ansatz
- 5 Sattelvorderseite
- 6 Sattellücken
- 7, 8 Sattelstreben
- 9, 10 Sattelvorsprünge
- 11 Ausnehmungen
- 12 Rand
- 13 Strebe
- 14 Öffnung
- 15 Schraubbolzen
- 16 Auswölbungen
- 17, 18 Bremsbeläge
- 19 Bremsträger
- 20, 21 Federn

#### Patentansprüche

1. Sattelvorrichtung, insbesondere Schiebesattel, für eine Scheibenbremse für Fahrzeuge-, insbesondere für eine druckluftbetätigte Scheibenbremse (1) für Nutzfahrzeuge,

- a) wobei die Scheibenbremse beidseits einer Bremsscheibe (3) angeordnete Bremsbacken (20, 21) und eine Zuspanneinrichtung zum Zuspinnen wenigstens einer der Bremsbacken (20, 21) aufweist,
- b) wobei der Schiebesattel in dem die Bremsscheibe (3) axial übergreifenden Bereich eine Öffnung (14) aufweist und die Bremsscheibe (3) und die Bremsbacken (20, 21) im wesentlichen rahmenartig einfaßt, und
- c) wobei über die Öffnung (14) zwischen Sattelvorderseite (5) und Sattelrücken (6) eine abnehmbare Strebe (13) gelegt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß**
- d) die Strebe als Zugstrebe (13) und/oder Federelement derart ausgebildet und am Bremssattel (2) angebracht ist, daß sie einen wesentlichen Teil des bei Bremsungen auftretenden Kraftflusses von der Sattelvorderseite (5) zum Sattelrücken (6) aufnimmt.
2. Bremssattelvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strebe (13) dazu ausgelegt ist, mindestens 30%, vorzugsweise ca. 50%, des bei Bremsungen auftretenden Kraftflusses von der Sattelvorderseite (5) zum Sattelrücken (6) aufzunehmen.
3. Bremssattelvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Strebe (13) zur Sicherung der Bremsbacken (20, 21) gegen Herausfallen aus einem Bremsträger (19) dient.
4. Bremssattelvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Strebe (13) als streifenförmiges Blech bzw. als Flachprofil, als Runddraht oder Profilrahmen oder als Schraubbolzen ausgelegt ist.
5. Bremssattelvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Strebe (13) eine Wikelstruktur aufweist.
6. Bremssattelvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strebe (13) aus Stahlblech besteht.
7. Bremssattelvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremssattelvorrichtung beidseits der Bremsscheibe mit Verankerungseinrichtungen (9, 10) zur formschlüssigen Befestigung der Strebe an der Bremssattelvorrichtung versehen ist.
8. Bremssattelvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verankerungseinrichtungen Bohrungen zur Aufnahme von durch Öffnungen der Strebe fuhrbaren Bolzen (15) aufweisen.
9. Bremssattelvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verankerungseinrichtungen Profilabschnitte zur Aufnahme entsprechend ausgeformter Profilabschnitte an der Strebe (13) aufweisen oder daß die Strebe in ihren Endbereichen mit Durchbrüchen versehen ist, welche an der Bremssattelvorrichtung ausgebildete Vorsprünge oder eingesenkte Bolzen (vorzugsweise Paßschrauben) übergreifen.
10. Bremssattelvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strebe (13) vorgespannt an der Bremssattelvorrichtung montiert ist.
11. Bremssattelvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspannung der Strebe (13) der durchschnittlichen Betriebsbelastung des Bremssattelvorrichtung bei Bremsungen angepaßt ist.
12. Bremssattelvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Strebe (13)

mit wenigstens einer oder mehreren senkrecht zur Strebenhauptebene verlaufenden Auswölbungen (16) versehen ist.

13. Bremssattelvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das E-Modul der Strebe (13) kleiner gewählt ist als das der Bremssattelvorrichtung (2).

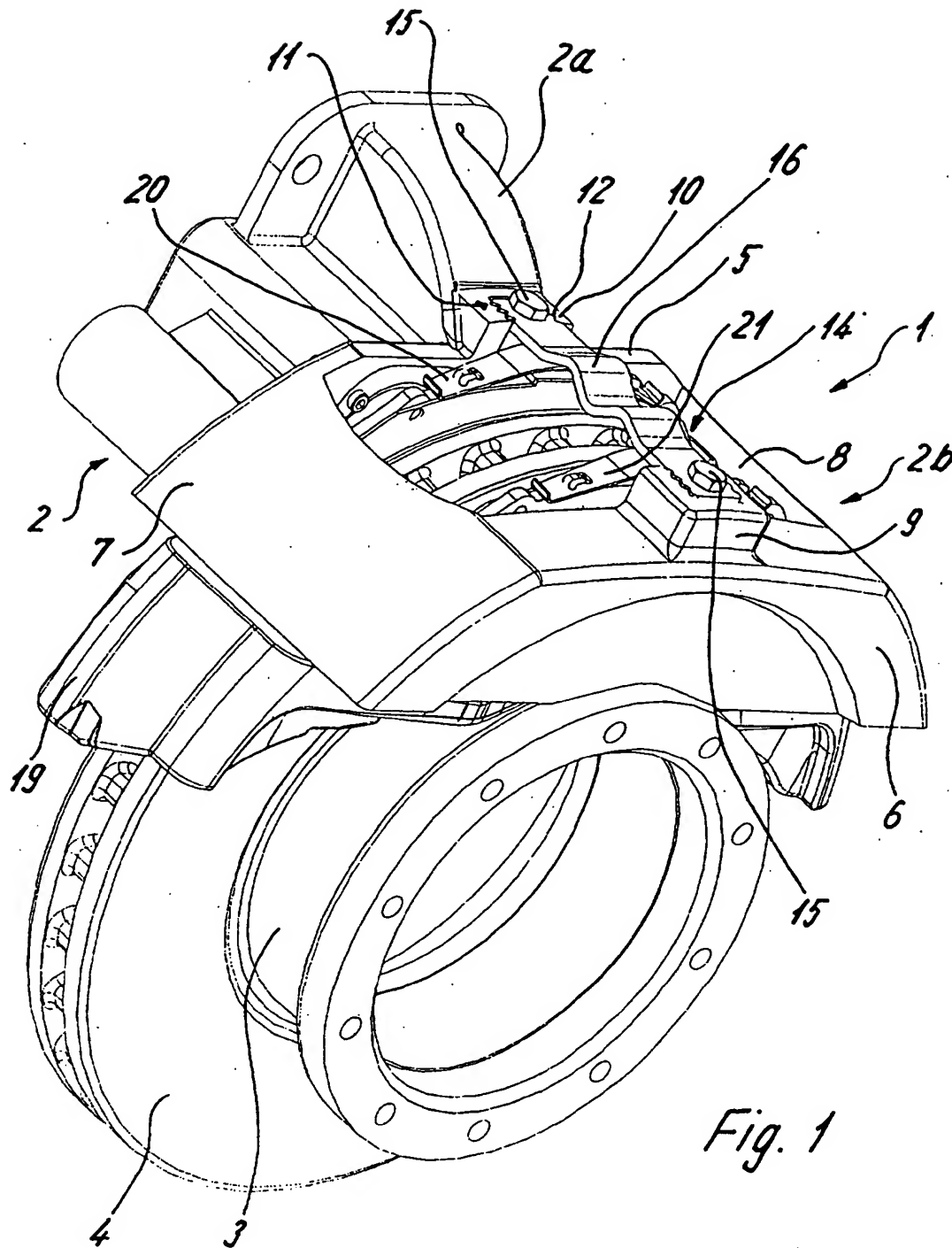
14. Bremssattelvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Formgebung der Strebe derart gewählt ist, daß die unter Betriebslast auftretenden Kräfte nicht ausschließlich als Normalspannungen in der Strebe übertragen werden.

15. Bremssattelvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Strebe (13) oder das Federelement als Schraubenfeder ausgebildet ist.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---



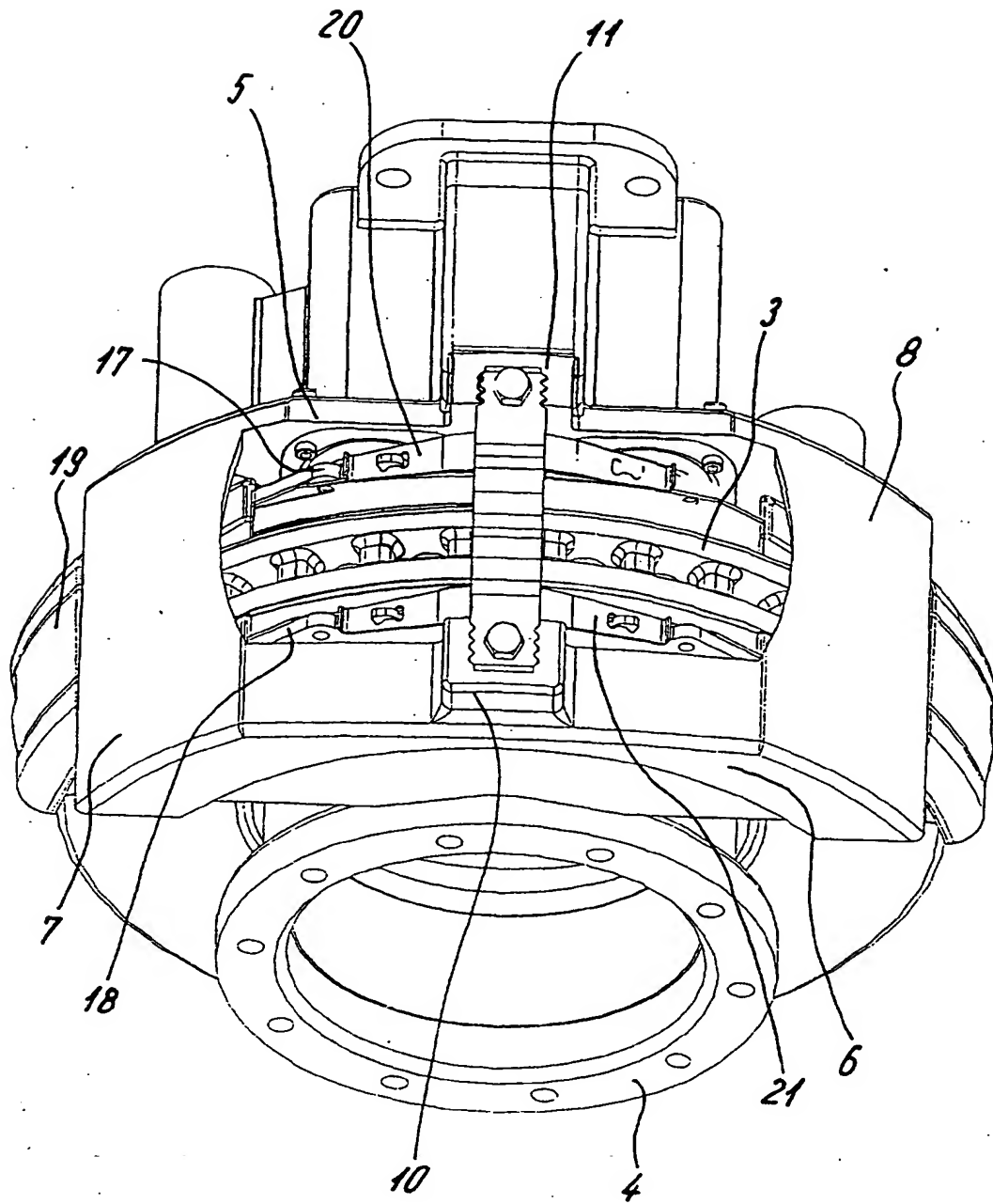


Fig. 2

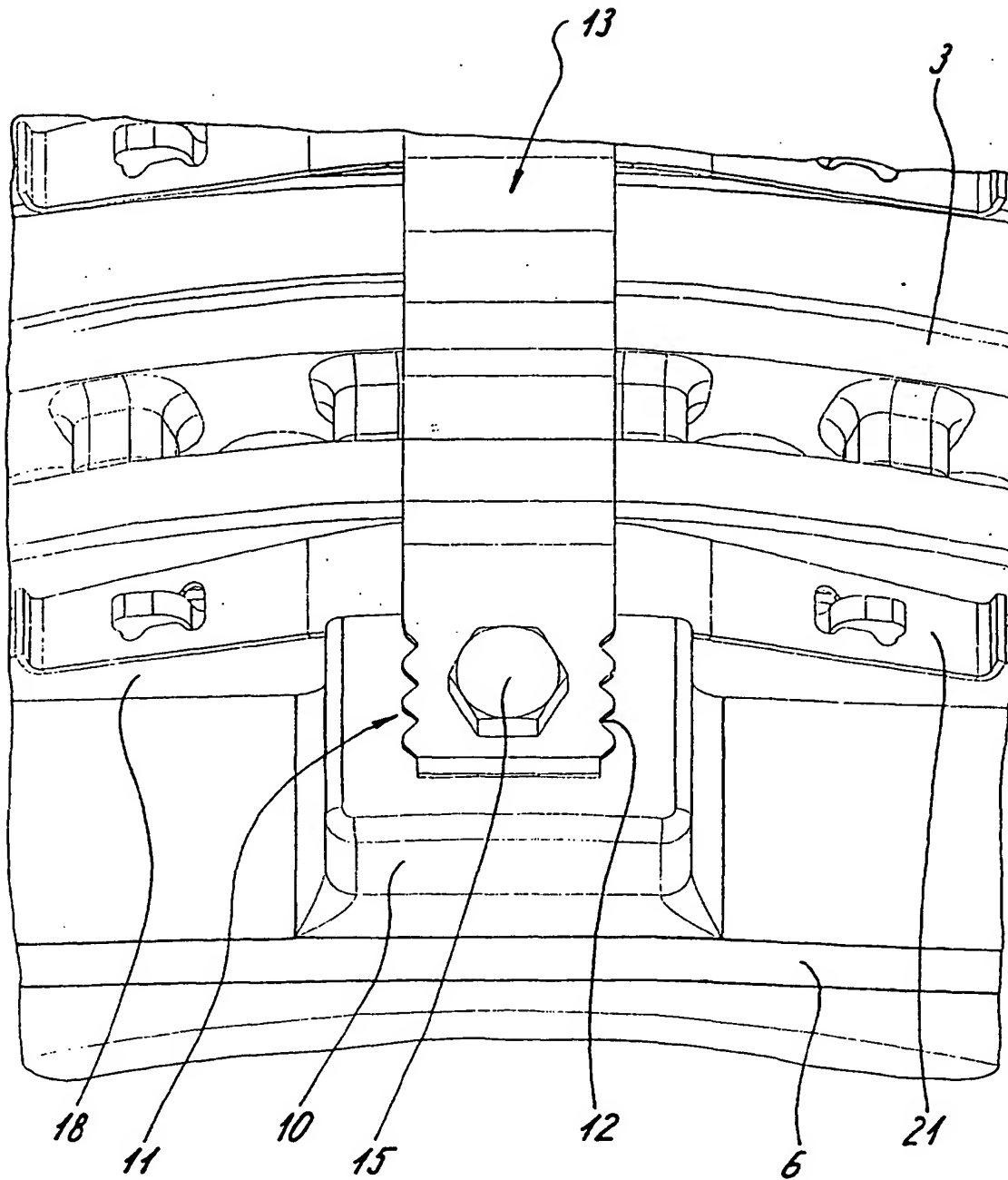


Fig. 3

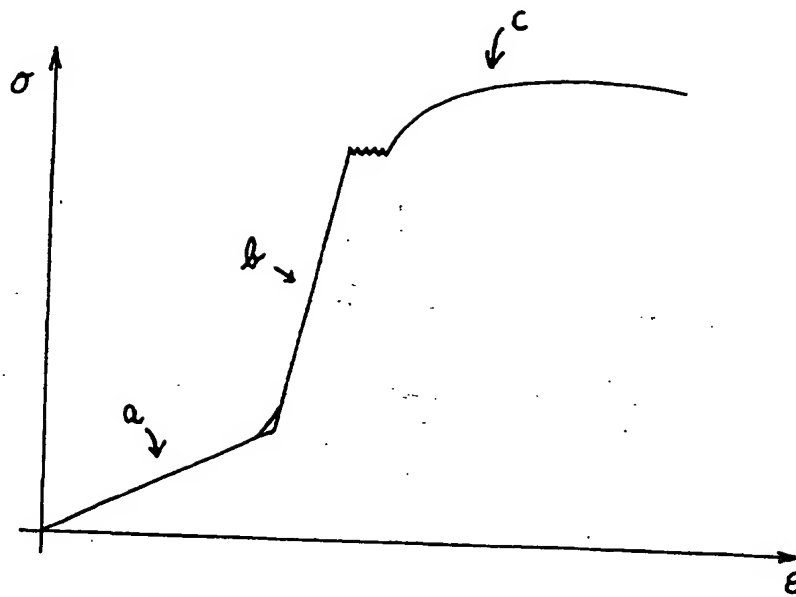


Fig. 4